

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-087919

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 09-246291 (71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

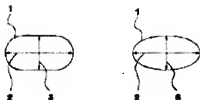
(22)Date of filing : 11.09.1997 (72)Inventor : KAWAZOE HIROSHI
TSURU YOSHIYUKI
SUGANO MASAO

(54) MULTI-WIRE CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a wiring density without connecting fault, even in the case of wire swimming by incorporating a major axis and a minor axis in a flat surface shape of a via hole of at least one position.

SOLUTION: A flat surface shape of a via hole for connecting an insulator coated wire is accompanied with both a minor axis and a major axis. Thus, even in the case of wire swimming, the wire can be surely connected. Also, an angle of 45 or 90° is formed between a wiring direction of the wire for connecting to the via hole and a long axis direction of a flat surface shape of the via hole to further effectively connect the wire. When the wiring direction of the wire adjacently wired to the via hole is parallel to



the direction of the major axes of the via hole, an interval of the via holes is increased to enhance a density of insulating coating to be wired. As the flat surface shape of the via hole 1 accompanied with both the long axis 2 and the short axis 3, an elliptical circle or the like is suitable.

[Claim(s)]

[Claim 1]A multi-wire wiring board with which it has the following, and at least one layer of a conductor pattern layer is the multi-wire wiring board formed with a pre-insulation wire, and plane shape of at least one viahole is characterized by having a minor axis and a major axis.

An insulating layer.

Two or more conductor pattern layers.

A viahole which electrically connects between conductor pattern layers.

[Claim 2]The multi-wire wiring board according to claim 1 with which plane shape of a viahole connected to a pre-insulation wire is characterized by having a minor axis and a major axis.

[Claim 3]The multi-wire wiring board according to claim 2 with which the direction of wiring of a pre-insulation wire connected to a viahole and a major axis direction of plane shape of this viahole are characterized by making an angle of 45 degrees or 90 degrees.

[Claim 4]It is a multi-wire wiring board given in either among Claims 1-4, wherein the direction of wiring of a pre-insulation wire by which wiring was adjoined and carried out to a viahole and the direction of a major axis of this viahole are parallel.

[Claim 5]It is a multi-wire wiring board given in either among Claims 1-4, wherein form with a minor axis and a major axis is an ellipse.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a multi-wire wiring board.

[0002]

[Description of the Prior Art] Especially the tendency of the miniaturization of the size in several kinds of electronic parts and the increase of terminal density is remarkable in recent years. The terminal of an LSI package For example, a quad flat package. (it is hereafter called QFP.) -- a ball grid array from what is located in a line with one straight line like. (It is hereafter called BGA.) It is changing to what is located in a line in all directions [, such as chip size packaging (henceforth CSP),], and 1.27 mm to 1.0 mm, 0.8 mm 0.5 mm, and the narrowing also of the terminal pitch are being enhanced. In order to mount such parts, a printed wired board also needs to attain much more increase of wiring density.

[0003] By the way, the multi-wire wiring board which used the pre-insulation wire for wiring required for the US,4,097,684,B gazette, the US,3,646,572,B gazette, and the US,3,674,914,B gazette as a printed wired board of wiring density is indicated. Since this multi-wire wiring board forms an adhesion insulating layer on an insulating substrate or an inner layer circuit board, a hole is made so that a pre-insulation wire may be fixed on it and the pre-insulation wire of a part to connect may be cut, and plating metal is formed in a hole wall, Since it is possible to cross and wire a pre-insulation wire, and the thickness of an adhesion insulating layer, conditions when it fixes, etc. can be controlled and the distance of an inner layer circuit and a pre-insulation wire can be controlled, a characteristic impedance and the electric characteristic of a cross talk can also be satisfied.

[0004] In order to increase further the wiring density of this multi-wire wiring board, JP,62-92495,A, JP,62-92495,A, the US,4,500,389,B gazette, In the US,4,541,882,B gazette, the US,4,544,442,B gazette, and the US,4,602,318,B gazette. Performing plating is indicated after exfoliating hole processing which serves as a viahole by a high energy beam like a laser beam after forming an adhesion insulating layer in an inner layer circuit board and fixing a pre-insulation wire, and the pre-insulation of the circumference of a pre-insulation wire connected by the viahole. Thereby, the non-penetrating viahole of the minute diameter could be formed easily and it became possible to increase further the wiring density of the direction of a flat surface (xy), and the direction of board thickness (z).

[0005]

[Problem to be solved by the invention] It is impossible however, to disregard the phenomenon of wire swimming as the path of a viahole is made small. Wire swimming is a move phenomenon of the pre-insulation wire by which it is mainly generated at the process of shaping unification, and is a phenomenon peculiar to a multi-wire wiring board. This wire swimming may cause faulty connections, such as un-connecting with a pre-insulation wire and a viahole (opening), and a short circuit (short circuit) of a pre-insulation wire and a

contiguity viahole. Since it generates at random and the directions of movement differ for every wire, methods, such as scaling amended with the degree of shrinkage of the offset which always amends fixed movement magnitude, or a fixed rate, cannot be used for them. Therefore, as the diameter of a viahole is shown in drawing 5, even if it needs the viahole 1b with a small diameter, for example, Even if it moved to the maximum by wire swimming, the viahole 1a with a large diameter had to be formed, the pre-insulation wire which can carry out wiring to a periphery by this decreased, and it had become the hindrance of the increase in wiring density so that it could connect certainly.

[0006]An object of this invention is to provide the multi-wire wiring board which does not produce a faulty connection even if wire swimming arises, and enables the increase in wiring density.

[0007]

[Means for solving problem]The multi-wire wiring board of this invention An insulating layer and two or more conductor pattern layers, It has a viahole for which between conductor pattern layers is electrically connected, and at least one layer of a conductor pattern layer is the multi-wire wiring board formed with the pre-insulation wire, and the plane shape of at least one viahole has the minor axis 3 and the major axis 2, as shown in drawing 1.

[0008]

[Mode for carrying out the invention]In this invention, even if wire swimming shall have had the minor axis and the major axis in the plane shape of the viahole connected to the pre-insulation wire, connection can be ensured, and it is desirable. It can ensure connection that the direction of wiring of the pre-insulation wire connected to the viahole and the major axis direction of the plane shape of this viahole make the angle of 45 degrees or 90 degrees, and it is still more preferred.

[0009]If the direction of wiring of the pre-insulation wire by which wiring was adjoined and carried out to the viahole, and the direction of the major axis of this viahole are parallel, the interval of a viahole and a viahole becomes large, can raise the density of the pre-insulation wire which can carry out wiring, and is preferred.

[0010]As plane shape having a major axis and a minor axis, as shown in drawing 1, an ellipse etc. are preferred. The high energy beam and drill like a laser beam can perform processing of such a viahole of plane shape. In processing by a high energy beam, the opening of this form where it had the major axis and the minor axis is formed in copper foil of the part which performs hole processing beforehand by photo lithography, and the method of irradiating with the high energy beam of a larger path than a major axis from the upper part is suitable for it. When a drill performs hole dawn, it can form by repeating and moving the usual hole processing operation to one way.

[0011]Methods, such as plating which forms metal thin films, such as copper, nickel, gold, and solder, in the wall surface and the bottom of a hole, the method of filling up the inside of a hole with conductive resin, etc. can be used

for conductor formation of a viahole. Restoration of conductive resin can be performed by methods, such as screen printing, the curtain coat method, and a dip method. Conductive resin contains a conductive particle in resin. As for the resin, what has the characteristic equivalent to the insulating layer of a multilayer board is preferred, for example, an epoxy resin, polyimide resin, etc. are suitable. as a conductive particle, the coat of the metal thin film was carried out to the metal particles surface -- it can use.

[0012]The absolute value of a major axis and a minor axis may be set up arbitrarily. As a result of examination, the one longer than the distance between the conductor pattern layers to connect of the length of a major axis is preferred, and this invention persons have acquired the knowledge that connection reliability falls, by the length below the distance between the conductor pattern layers to connect.

[0013]The angle of the direction of a drawer of a wire and the direction of a major axis to accomplish may be set up arbitrarily. The example of the area array part article with a terminal was shown in drawing 2 on the tetragonal lattice 14. The major axis direction of the direction of the wire 4 of a drawer of the ellipse-like viahole 1 corresponds with a lattice direction or other diagonal directions in accordance with the diagonal direction of a mounting terminal lattice. Therefore, the angle of the direction of a drawer of the wire in this case and a major axis direction to accomplish will be 45 degrees or 90 degrees.

[0014]The resin which can generally be obtained can be used for the insulating material used for the multi-wire wiring board of this invention as an object for multilayer boards, and an epoxy resin, polyimide resin, BT (bismaleimide triazine) resin, polyamide imide resin, polyphenylene ether resin, etc. are preferred for it. These insulating materials may contain various kinds of additive agents and reinforcement which control various characteristics, such as mechanical properties, such as the thermal characteristics, such as electrical properties, such as a dielectric constant and a dielectric dissipation factor, thermal conductivity, and calorific capacity, or an elastic coefficient, and a coefficient of thermal expansion. The kind of insulation material and the kind of the additive agent which carries out entailment there, or reinforcement may be set up the whole layer according to the purpose.

[0015]The pre-insulation wire which forms a conductor pattern layer must use for the circumference of a metal wire the pre-insulation wire in which the coat of resin was formed. The construction material of a metal wire has preferred copper. Various kinds of metal which controls the characteristics, such as a pace of expansion and breaking strength, may be added. As for the construction material of the resin membrane used for pre-insulation, what has the characteristic equivalent to the adhesion insulating layer of a multilayer printed wiring board is preferred, and an epoxy resin, polyimide resin, polyamide imide resin, etc. are preferred for it. These may contain add-in material, reinforcement, etc. Resin membrane can be made into the structure of a double layer according to the purpose.

[0016]

[Working example]An example of the multi-wire wiring board of this invention is shown in drawing 3. The conductor pattern layer 9 which formed this multi-wire wiring board in the surface with 12 micrometers of copper foil, and 12 micrometers of plating copper, The adhesion insulating layer 11 formed in the inside by 100 micrometers-thick polyamide-imide-resin film two-layer, The conductor pattern layer 4 formed with the pre-insulation wire between them, and the conductor pattern layer 10 formed inside the insulating layer 11 with 35 micrometers of copper foil, and 24 micrometers of plating copper, The insulating layer 12 of the core formed in the inside by glass tissue polyimide resin is formed, and it has the viahole 13 which connects between the conductor pattern layers 10, and the viahole 1 which connects between nine with the conductive pattern 4. The inside of the viahole 13 is closed with the epoxy resin. The terminal pattern (one fourth of patterns is shown in drawing 2.) for mounting CSP which has a total of 64 terminals beside [eight] eight length put in order in a 0.6-mm pitch is formed in the surface. The length of 0.3 mm and a minor axis of the length of the major axis of the plane shape of a viahole is 0.1 mm. This multi-wire wiring board was produced in the procedure shown in drawing 4.

- a. MCL-I-671 (the HITACHI CHEMICAL CO. LTD. make.) which is the polyimide resin copper clad laminate 101 with a thickness [with 35-micrometer-thick copper foil to both sides] of 0.8 mm as shown in drawing 4
- (a) The through hole 102 was formed in the required part of a trade name with NC hole down machine, and a 12-micrometer plating copper film was formed all over the inside of a hole with non-electrolytic copper plating.
- b. As shown in drawing 4 (b), after being filled up with the ink 103 made of an epoxy resin into the hole by screen-stencil and carrying out dry hardening, a 12-micrometer plating copper film was formed in the whole surface with nonelectrolytic plating.
- c. As shown in drawing 4 (c), the patterning of the double-sided copper was carried out to required form, and it was considered as the inner layer circuit board 104.
- d. As shown in drawing 4 (d), a 100-micrometer-thick polyamide-imide-resin film is laminated to both sides of the inner layer circuit board 104, OHAW-11MW (the Hitachi Cable, Ltd. make, trade name) which is the pre-insulation wire 105 0.06 mm in diameter on it was pasted up with NC wiring machine, it fixed, and the conductive pattern was formed.
- e. As shown in drawing 4 (e), on both sides of the inner layer circuit board which fixed the pre-insulation wire. It allotted and the polyamide-imide-resin copper-clad film 107 with a thickness of 80 micrometers which formed the 12-micrometer copper foil 106 in one side was piled up so that a copper-foil face might become outside, on 2MPa, 180 **, and the conditions for 60 minutes, heat pressing was carried out and shaping unification was carried out.
- f. it is shown in drawing 4 (f) -- as -- the copper foil 106 -- etching-resist H-K450 (the HITACHI CHEMICAL CO. LTD. make.) The trade name was laminated, the resist pattern was formed in the required part so that only

copper foil might be exposed to the form (long axis length of 0.3 mm, minor axis length of 0.1 mm) of the viahole 1, copper foil of this part was removed by etching, and the resist was exfoliated. From the upper part of the part of the viahole 1, on condition of the output of 21 kV, the diameter of an aperture of 0.3 mm, and the shot number 6, it irradiated with the laser beam and the hole 108 was formed.

g. As shown in drawing 4 (g), 12 micrometers of non-electrolytic copper plating 109 were performed.

h. As shown in drawing 4 (h), etching-resist H-K450 (HITACHI CHEMICAL CO. LTD., trade name) was laminated, a resist pattern of form of a conductive pattern was formed in a required part, a circuit pattern was formed by etching, and a resist was exfoliated.

[0017] A withstand voltage test (MIL-STD-202 METHOD 301) and a direct-current-resistance examination (MIL-STD-202 METHOD 303) were done on this multi-wire wiring board. As a result, no generating of fault was accepted. [0018]

[Effect of the Invention] Since a faulty connection does not occur with the multi-wire wiring board of this invention even if it makes small the gap of the diameter of a viahole, a viahole, and a wire as explained above, it becomes possible to make patchboard density still higher.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a plan showing one working example of this invention.

[Drawing 2] It is a plan showing the example of arrangement of the pre-insulation wire of one working example of this invention, and a viahole.

[Drawing 3] It is a sectional view showing the multi-wire wiring board of one working example of this invention.

[Drawing 4] (a) - (h) is a sectional view in each process for explaining the process of one working example of this invention, respectively.

[Drawing 5] It is a plan showing the example of arrangement of a pre-insulation wire and a viahole which is a conventional example.

[Explanations of letters or numerals]

1. Viahole 1a, 1b. viahole

2. Major axis 3. minor axis

4. Conductive pattern of the pre-insulation wire 9. surface

10. The conductive pattern 11. adhesion insulating layer of an internal layer

12. Insulating-layer 13. viahole

14. Tetragonal lattice 101. copper clad laminate

102. Through hole 103. ink

104. Inner layer circuit board 105. pre-insulation wire

106. Copper foil

107. Polyamide-imide-resin copper-clad film

108. Hole 109. plating copper

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87919

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

J

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-246291

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 9 月 11 日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 河添 宏

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館工場内

(72) 発明者 ▲つる▼ 鏡之

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 菅野 雅雄

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成
工業株式会社下館研究所内

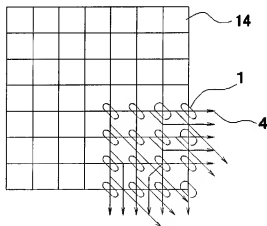
(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 マルチワイヤ配線板

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤスイミングが生じても接続不良を生じさせず、かつ配線密度の増加を可能とするマルチワイヤ配線板を提供する。

【解決手段】 絶縁層と、複数の導体パターン層と、導体パターン層間を電氣的に接続するパイアホールとを有し、導体パターン層の少なくとも 1 層が絶縁被覆ワイヤで形成されたマルチワイヤ配線板であり、少なくとも 1 力所のパイアホールの平面形状が、図 1 に示すように、短軸 3 と長軸 2 とを併せ持つマルチワイヤ配線板。



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁層と、複数の導体パターン層と、導体パターン層間を電気的に接続するパイアホールとを有し、導体パターン層の少なくとも1層が絶縁被覆ワイヤで形成されたマルチワイヤ配線板であり、少なくとも1カ所のパイアホールの平面形状が、短軸と長軸とを併せ持つことを特徴とするマルチワイヤ配線板。

【請求項2】絶縁被覆ワイヤに接続されたパイアホールの平面形状が、短軸と長軸を併せ持つことを特徴とする請求項1に記載のマルチワイヤ配線板。

【請求項3】パイアホールに接続された絶縁被覆ワイヤの布線方向と該パイアホールの平面形状の長軸方向とが、45°あるいは90°の角度をなすことを特徴とする請求項2に記載のマルチワイヤ配線板。

【請求項4】パイアホールに隣接して布線された絶縁被覆ワイヤの布線方向と、該パイアホールの長軸の方向とが平行であることを特徴とする請求項1〜4のうちいずれかに記載のマルチワイヤ配線板。

【請求項5】短軸と長軸とを持つ形状が、長円であることを特徴とする請求項1〜4のうちいずれかに記載のマルチワイヤ配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチワイヤ配線板に関する。

【0002】

【従来の技術】各種電子部品におけるサイズの小型化、端子密度の増大化の傾向は、近年、特に著しい。例えば、LSIパッケージの端子はクワッドフラットパッケージ（以下、QFPという。）のようにI線に並んでいるものから、ボールグリッドアレイ（以下、BGAという。）やチップサイズパッケージ（以下、CSPという。）等の縦列に並んでいるものと移り変わっており、その端子ピッチも、1.27mmから、1.0mm、0.8mmさらには0.5mmと狭小化の一途を辿っている。このような部品を実装するためには、プリント配線板も配線密度の一層の増大化を図る必要がある。

【0003】ところで、高密度配線のプリント配線板として、米国特許第4,097,684号公報、米国特許第3,646,572号公報、及び米国特許第3,674,914号公報に、必要な配線に絶縁被覆ワイヤを用いたマルチワイヤ配線板が開示されている。このマルチワイヤ配線板は、絶縁基板や内層回路基板の上に接着絶縁層を形成し、その上に絶縁被覆ワイヤを固定し、接続する箇所絶縁被覆ワイヤを切断するように穴をあけ、穴内壁にめっき金属を形成するので、絶縁被覆ワイヤを交差して配線することが可能であり、また、接着絶縁層の厚さや固定するときの条件などを制御して、内層回路と絶縁被覆ワイヤとの距離を制御することができるので、特性インピーダンスやクロストークといった電気的

な特性をも満足させることができる。

【0004】このマルチワイヤ配線板の配線密度を更に増大させるため、特開昭62-92495号、特開昭62-92495号、米国特許第4,500,389号公報、米国特許第4,541,882号公報、米国特許第4,544,442号公報、及び米国特許第4,602,318号公報には、内層回路基板に接着絶縁層を形成し、絶縁被覆ワイヤを固定した後に、レーザー光のような高エネルギービームにより、パイアホールとなる穴加工と、そのパイアホールで接続される絶縁被覆ワイヤ周囲の絶縁被覆を剥離した後、めっきを行うことが記載されている。これにより、微小径の非貫通パイアホールを容易に形成でき、平面（xy）方向及び板厚（z）方向の配線密度を一層増大させることが可能となった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、パイアホールの径を小さくするに従い、ワイヤスミミングという現象を無視することができなくなってきた。ワイヤスミミングとは、主に成形一体化の工程で発生する絶縁被覆ワイヤの移動現象であり、マルチワイヤ配線板に特有の現象である。このワイヤスミミングは、絶縁被覆ワイヤとパイアホールとの未接続（オープン）や、絶縁被覆ワイヤと隣接パイアホールとの短絡（ショート）といった接続不良を引き起こすこともある。移動の方向は、ランダムに発生し、ワイヤ毎に異なるので、常に一定の移動量を補正するオフセットや一定の率の伸縮率で補正するスケリング等の方法が使えない。従って、パイアホール径は、例えば、図5に示すように、直径の小さいパイアホール1bを必要としても、ワイヤスミミングで最大に移動しても確実に接続できるように、直径の大きいパイアホール1aを形成しなければならず、このことによって、周縁に布線できる絶縁被覆ワイヤが少なくなり、配線密度の増加の妨げになっていた。

【0006】本発明は、ワイヤスミミングが生じても接続不良を生じさせず、かつ配線密度の増加を可能とするマルチワイヤ配線板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のマルチワイヤ配線板は、絶縁層と、複数の導体パターン層と、導体パターン層間を電気的に接続するパイアホールとを有し、導体パターン層の少なくとも1層が絶縁被覆ワイヤで形成されたマルチワイヤ配線板であり、少なくとも1カ所のパイアホールの平面形状が、図1に示すように、短軸3と長軸2とを併せ持つことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明において、絶縁被覆ワイヤに接続されたパイアホールの平面形状を、短軸と長軸を併せ持つものとするのが、ワイヤスミミングがあっても接続を確実に行うことができ、好ましい。また、パイアホールに接続された絶縁被覆ワイヤの布線方向と該パ

パイアールの平面形状の長軸方向とが、 45° あるいは 90° の角度をなすことが、さらに、接続を確実にでき、好ましい。

【0009】パイアールに隣接して布線された絶縁被覆ワイヤの布線方向と、該パイアールの長軸の方向とが平行であれば、パイアールとパイアールとの間隔が大きくなり、布線できる絶縁被覆ワイヤの密度を高めることができ、好ましい。

【0010】長軸と短軸とを併せ持つ平面形状としては、図1に示すように、長円等が好適である。このような平面形状のパイアールの加工は、レーザー光のような高エネルギービームやドリルによって行うことができる。高エネルギービームによる加工の場合は、予め穴加工を施す箇所の銅箔に、長軸と短軸とを併せ持った該形状の開口部をフォトリソグラフィにより形成し、その上から長軸より大きい径の高エネルギービームを照射するという方法が適する。ドリルによって穴明けを行う場合は、通常の穴加工動作を一方に繰り返し移動させることで形成することができる。

【0011】パイアールの導体形成には、穴の壁面や底面に銅、ニッケル、金、はんだ等の金属薄膜を形成するめっき等の方法や、穴の内部を導電性樹脂で充填する方法等を使用することができる。導電性樹脂の充填は、スクリーン印刷法、カーコート法、ディップ法等といった方法で行うことができる。導電性樹脂は、樹脂に導電性粒子を含んだものである。その樹脂は多層プリント板の絶縁層と同等の特性を有するものが好ましく、例えばエポキシ樹脂やポリイミド樹脂等が適する。導電性粒子としては、金属粒子表面に金属薄膜をコートしたものを採用することができる。

【0012】長軸及び短軸の絶対値は任意に設定してよい。なお、本発明者らは、検討の結果、長軸の長さは接続する導体パターン層間の距離より長い方が好ましく、接続する導体パターン層間の距離以下の長さでは、接続信頼性が低下する、という知見を得ている。

【0013】ワイヤの引き出し方向と長軸の方向との成す角度は、任意に設定してよい。正方形14に端子を有したエリアアレイ部品の例を図2に示した。長円形状のパイアール1の長軸方向が実装端子格子の対角方向と一致し、ワイヤ4の引き出し方向が格子方向、或いは他の対角方向と一致する。従って、この場合のワイヤの引き出し方向と長軸方向との成す角度は、 45° あるいは 90° となる。

【0014】本発明のマルチワイヤ配線板に用いる絶縁材料は、多層プリント板用として、一般に入手できる樹脂を使用することができ、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、BT（ビスマレイミドトリアジン）樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアニリンエーテル樹脂等が好適である。これらの絶縁材料は、誘電率や誘電正接等の電気的特性、熱伝導率や熱容量等の熱的特性、あるいは弾性

係数や熱膨張係数等の機械的特性等の諸特性をコントロールする各種の添加剤や強化材を含んでよい。また、絶縁材の種類、そこに内含する添加剤や強化材の種類は、目的に応じて層毎で設定してよい。

【0015】導体パターン層を形成する絶縁被覆ワイヤは、金属線の周囲に樹脂の皮膜を形成した絶縁被覆ワイヤを用いなければならない。金属線の材質は銅が好ましい。伸び率や破断強度等の特性をコントロールする各種の金属を添加しても良い。絶縁被覆に用いる樹脂皮膜の材質は、多層プリント配線板の接着絶縁層と同等の特性を有するものが好ましく、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等が好適である。これらは添加材や強化材等を含んで良い。また、樹脂皮膜は、目的に応じて複層の構造とすることができる。

【0016】

【実施例】本発明のマルチワイヤ配線板の一例を図3に示す。このマルチワイヤ配線板は、表面に銅箔12 μm とめっき銅12 μm で形成した導体パターン層9と、その内側に厚さ100 μm のポリアミドイミド樹脂フィルム2層で形成した接着絶縁層11と、その間に絶縁被覆ワイヤで形成した導体パターン層4と、絶縁層11の内側に銅箔3.5 μm とめっき銅2.4 μm で形成した導体パターン層10と、その内側にガラス繊維布ポリイミド樹脂により形成したコアの絶縁層12を設け、導体パターン層10間を接続するパイアール13と、導体パターン層4と9間を接続するパイアール1を有している。パイアール13の内部は、エポキシ樹脂で封止してある。表面には0.6mmピッチで並べられた縦8横8個の計64個の端子を有するCSPを実装するための端子パターン（図2にパターン1/4を示す。）が形成されている。パイアールの平面形状の長軸の長さは0.3mm、短軸の長さは0.1mmである。このマルチワイヤ配線板は、図4に示す手順で作製した。

a. 図4(a)に示すように、厚さ35 μm の銅箔を両面に有した厚さ0.8mmのポリイミド樹脂銅箔積層板101であるMCL-1E-671（日立化成工業株式会社製、商品名）の必要な箇所にNC穴明け機で貫通穴102を形成し、無電解めっきにより12 μm のめっき銅箔を穴内及び全面に形成した。

b. 図4(b)に示すように、スクリーン印刷によりエポキシ樹脂製のインク103を穴内へ充填し乾燥硬化させた後、無電解めっきにより12 μm のめっき銅箔を全面に形成した。

c. 図4(c)に示すように、両面の銅を必要な形状にパターンニングして、内層回路板104とした。

d. 図4(d)に示すように、内層回路板104の両面に厚さ100 μm のポリアミドイミド樹脂フィルムをラミネートし、その上に直径0.06mmの絶縁被覆ワイヤ105であるOHAW-11MW（日立電線株式会社製、商品名）をNC布線機で接着、固定し、導体パター

ンを形成した。

e. 図4(e)に示すように、絶縁被覆ワイヤを固定した内層回路板の両側に、 $12\mu\text{m}$ の銅箔106を片面に形成した厚 $80\mu\text{m}$ のポリアミドイミド樹脂銅張フィルム107を、銅箔面が外側になるように配して重ね合わせ、 2MPa 、 180°C 、60分の条件で加熱加圧して成形一体化した。

f. 図4(f)に示すように、銅箔106に、エッチングレジストH-K450(日立化成工業株式会社製、商品名)をラミネートし、必要な箇所にバイアホール1の形状(長軸長 0.3mm 、短軸長 0.1mm)に、銅箔のみが露出するようにレジストパターンを形成し、エッチングで該箇所の銅箔を除去し、レジストを剥離した。バイアホール1の箇所の上から、出力 21kV 、アパーチャ径 0.3mm 、ショット数6の条件で、レーザー光を照射し、穴108を形成した。

g. 図4(g)に示すように、無電解銅めっき109を $12\mu\text{m}$ 行った。

h. 図4(h)に示すように、エッチングレジストH-K450(日立化成工業株式会社、商品名)をラミネートし、必要な箇所に導体パターンの形状のレジストパターンを形成し、エッチングで回路パターンを形成し、レジストを剥離した。

【0017】このマルチワイヤ配線板に、耐電圧試験(MIL-STD-202 METHOD 301)及び直流抵抗試験(MIL-STD-202 METHOD 303)を行った。その結果、不具合の発生は一切認められなかった。

【0018】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のマルチワイヤ配線板により、バイアホール径やバイアホールとワイヤとの間隙を小さくしても接続不良が発生しないの*

*で、配線板密度をより一層高くすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す上面図である。

【図2】本発明の一実施例の絶縁被覆ワイヤとバイアホールの配置例を示す上面図である。

【図3】本発明の一実施例のマルチワイヤ配線板を示す断面図である。

【図4】(a)～(h)はそれぞれ、本発明の一実施例の工程を説明するための各工程における断面図である。

【図5】従来例である絶縁被覆ワイヤとバイアホールの配置例を示す上面図である。

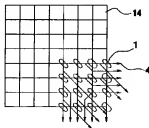
【符号の説明】

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. バイアホール | 1 a、1 b. |
| バイアホール | |
| 2. 長軸 | 3. 短軸 |
| 4. 絶縁被覆ワイヤ | 9. 表面の導体パターン |
| 10. 内層の導体パターン | 11. 接着絶縁層 |
| 12. 絶縁層 | 13. バイアホール |
| 14. 正格子子積層板 | 101. 銅張 |
| 102. 貫通穴 | 103. インク |
| 104. 内層回路板 | 105. 絶縁被覆ワイヤ |
| 106. 銅箔 | |
| 107. ポリアミドイミド樹脂銅張フィルム | |
| 108. 穴 | 109. めっき銅 |

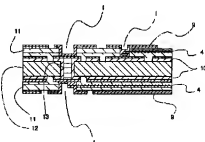
【図1】



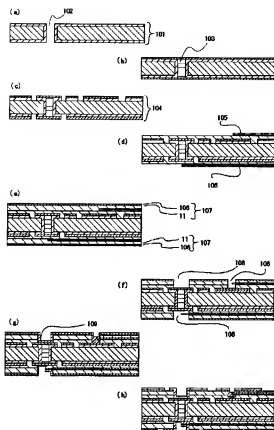
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

